



fw

Docket No. 1232-5270

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): Masato MINAMI Group Art Unit: 2873
Serial No.: 10/769,374 Examiner: TBD
Filed: January 30, 2004 Confirmation No. 7922
For: ELECTROPHORETIC DISPLAY

CERTIFICATE OF MAILING (37 C.F.R. §1.8(A))

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

I hereby certify that the attached:

1. Claim to Convention Priority
2. Certified Priority document - Japanese Patent Application
Serial No. 2003-024295, filed January 31, 2003
3. Return receipt postcard

along with any paper(s) referred to as being attached or enclosed and this Certificate of Mailing are being deposited with the United States Postal Service on date shown below with sufficient postage as first-class mail in an envelope addressed to the: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

Respectfully submitted,
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.

Dated: August 13, 2004

By: _____

Matthew K. Blackburn
Matthew K. Blackburn
Reg. No. 47,428

Correspondence Address:
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.
3 World Financial Center
New York, NY 10281-2101
(212) 415-8700 Telephone
(212) 415-8701 Facsimile



Docket No.: 1232-5270

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): Masato MINAMI Group Art Unit: 2873
Serial No.: 10/769,374 Examiner: TBD
Filed: January 30, 2004 Confirmation No. 7922
For: ELECTROPHORETIC DISPLAY

CLAIM TO CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In the matter of the above-identified application and under the provisions of 35 U.S.C. §119 and 37 C.F.R. §1.55, applicant(s) claim(s) the benefit of the following prior application(s):

Application(s) filed in: Japan
In the name of: Canon Kabushiki Kaisha
Serial No(s): 2003-024295
Filing Date(s): January 31, 2003

- ☒ Pursuant to the Claim to Priority, applicant(s) submit(s) a duly certified copy of said foreign application.
- ☐ A duly certified copy of said foreign application is in the file of application Serial No. _____, filed _____.

Respectfully submitted,
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.

Dated: August 12, 2004

By: _____

Matthew K. Blackburn
Registration No. 47,428

Correspondence Address:
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.
3 World Financial Center
New York, NY 10281-2101
(212) 415-8700 Telephone
(212) 415-8701 Facsimile

CFE 358145 (X)

024295/2003

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 2003年 1月31日
Date of Application:

出願番号 特願2003-024295
Application Number:

ST. 10/C] : [JP2003-024295]

願人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

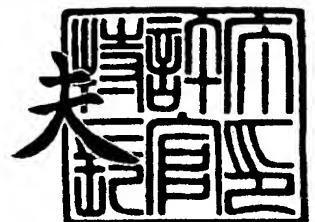
BEST AVAILABLE COPY

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2004年 1月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3111206

【書類名】 特許願

【整理番号】 250262

【提出日】 平成15年 1月31日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G09G 5/00

【発明の名称】 電気泳動表示素子及びその製造方法

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社
内

【氏名】 南 昌人

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

【識別番号】 100092853

【弁理士】

【氏名又は名称】 山下 亮一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012896

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704074

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電気泳動表示素子及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 電極と第 2 電極を設けた基板上の所望の位置に、極性と色の異なる 2 種類の電気泳動粒子と分散媒から成る分散液を内包したマイクロカプセルを配置した電気泳動表示素子であって、前記第 1 電極と第 2 電極に印加される電圧により前記 2 種類の電気泳動粒子を第 1 電極と第 2 電極の何れかの方向に移動させて表示を行うことを特徴とする電気泳動表示素子。

【請求項 2】 前記 2 種類の電気泳動粒子の色がそれぞれ白色と黒色であって、白黒表示を行うことを特徴とする請求項 1 記載の電気泳動表示素子。

【請求項 3】 前記マイクロカプセル上にカラーフィルターを配置することによってカラー表示を行うことを特徴とする請求項 1 記載の電気泳動表示素子。

【請求項 4】 第 1 電極と第 2 電極を設けた基板上の所望の位置に、極性と色の異なる 2 種類の電気泳動粒子と分散媒から成る分散液を内包したマイクロカプセルを配置した電気泳動表示素子の製造方法であって、

(1) 基板上に第 1 電極と第 2 電極を形成する工程、
(2) 極性と色の異なる 2 種類の電気泳動粒子と分散媒から成る分散液を内包したマイクロカプセルを該基板上の所望の位置に配置する工程、
(3) マイクロカプセル上を対向する基板で覆い、基板間を封止する工程、
の各工程を有することを特徴とする電気泳動表示素子の製造方法。

【請求項 5】 第 1 電極と第 2 電極を設けた基板上の所望の位置に、極性と色の異なる 2 種類の電気泳動粒子と分散媒から成る分散液を内包したマイクロカプセル及びカラーフィルターを配置した電気泳動表示素子の製造方法であって、

(1) 基板上に第 1 電極と第 2 電極を形成する工程、
(2) 極性と色の異なる 2 種類の電気泳動粒子と分散媒から成る分散液を内包したマイクロカプセルを該基板上の所望の位置に配置する工程、
(3) マイクロカプセル上を、カラーフィルターを設けた基板で覆い、基板間を封止する工程、
の各工程を有することを特徴とする電気泳動表示素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【0 0 0 1】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、電気泳動表示素子及びその製造方法に関するものである。

【0 0 0 2】**【従来の技術】**

近年、情報機器の発達に伴い、低消費電力且つ薄型の表示素子のニーズが増しており、これらのニーズに合わせた表示素子の研究、開発が盛んに行われている。中でも液晶表示素子は、液晶分子の配列を電氣的に制御し液晶の光学的特性を変化させることができ、上記のニーズに対応できる表示素子として活発な開発が行われ商品化されている。

【0 0 0 3】

しかしながら、これらの液晶表示素子では、画面を見る時の角度や反射光によって画面上の文字が見え難いという問題、或は光源のちらつきや低輝度等から生じる視覚への負担が十分に解決されていない。このため、視覚への負担の少ない表示素子の研究が盛んに検討されている。

【0 0 0 4】

そのような表示素子の1つとして、H a r o l d D. L e e s 等によって発明された電気泳動表示素子（米国特許第 3 6 1 2 7 5 8 号）が知られている。図 7 はその電気泳動表示素子の構造及びその動作原理を示す概略図である。

【0 0 0 5】

図 7 において、該電気泳動表示素子は、所定間隙を開けた状態に配置された一対の基板 3 a, 3 b を備えており、各基板には電極 3 c, 3 d がそれぞれ形成されている。又、基板間隙には、正に帯電されると共に着色された多数の電気泳動粒子 3 e 及び電気泳動粒子とは別の色で着色された分散媒 3 f が充填されている。更に、隔壁 3 g が該間隙を基板の面方向に沿って多数の画素に分割するように配置され、電気泳動粒子の偏在を防止すると共に基板間隙を規定するように構成されている。

【0 0 0 6】

このような表示素子において、図 7 (A) に示すように、図示下側の電極 3 c に負極性の電圧を印加すると共に図示上側の電極 3 d に正極性の電圧を印加すると、正に帯電されている電気泳動粒子 3 e は下側の電極 3 c を覆うように集まり、図示 C 方向から表示素子を眺めると、分散媒 3 f と同じ色の表示が行われる。反対に図 7 (B) に示すように、図示下側の電極 3 c に正極性の電圧を印加すると共に図示上側の電極 3 d に負極性の電圧を印加すると、電気泳動粒子 3 e は上側の電極 3 d を覆うように集まり、図示 C 方向から表示素子を眺めると、電気泳動粒子 3 e と同じ色の表示が行われる。このような駆動を画素単位で行うことにより、多数の画素によって任意の画像が表示される。

【0 0 0 7】

【発明が解決しようとする課題】

従来の電気泳動表示素子では、電気泳動粒子が隔壁を乗り越えて隣接する画素に搬送されるといった問題があった。又、分散液が表示素子から漏れ出すといった問題を抱えていた。

【0 0 0 8】

本発明は上記問題に鑑みてなされたもので、その目的とする処は、電気泳動粒子の搬送及び分散液の漏洩を解決した電気泳動表示素子とその製造方法を提供することにある。

【0 0 0 9】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明は、第 1 電極と第 2 電極を設けた基板上の所望の位置に、極性と色の異なる 2 種類の電気泳動粒子と分散媒を内包したマイクロカプセルを配置した電気泳動表示素子を、前記第 1 電極と第 2 電極に印加される電圧により前記 2 種類の電気泳動粒子を第 1 電極と第 2 電極の何れかの方向に移動させて表示を行うことを特徴とする電気泳動表示素子である。

【0 0 1 0】

また本発明は、前記 2 種類の電気泳動粒子の色がそれぞれ白色と黒色であって、白黒表示を行うことを特徴とする電気泳動表示素子とした。

【0 0 1 1】

又、本発明は、前記マイクロカプセル上にカラーフィルターを配置することによってカラー表示を行うことを特徴とする。

【0 0 1 2】

又、本発明は、第 1 電極と第 2 電極を設けた基板上の所望の位置に、極性と色の異なる 2 種類の電気泳動粒子と分散媒から成る分散液を内包したマイクロカプセルを配置した電気泳動表示素子の製造方法であって、

- (1) 板上に第 1 電極と第 2 電極を形成する工程、
 - (2) 極性と色の異なる 2 種類の電気泳動粒子と分散媒から成る分散液を内包したマイクロカプセルを該基板上の所望の位置に配置する工程、
 - (3) マイクロカプセル上を対向する基板で覆い、基板間を封止する工程、
- の各工程を有することを特徴とする電気泳動表示素子の製造方法である。

【0 0 1 3】

更に、本発明は、第 1 電極と第 2 電極を設けた基板上の所望の位置に、極性と色の異なる 2 種類の電気泳動粒子と分散媒から成る分散液を内包したマイクロカプセル及びカラーフィルターを配置した電気泳動表示素子の製造方法であって、

- (1) 基板上に第 1 電極と第 2 電極を形成する工程、
 - (2) 極性と色の異なる 2 種類の電気泳動粒子と分散媒から成る分散液を内包したマイクロカプセルを該基板上の所望の位置に配置する工程、
 - (3) マイクロカプセル上をカラーフィルターを設けた基板で覆い、基板間を封止する工程、
- の各工程を有することを特徴とする電気泳動表示素子の製造方法である。

【0 0 1 4】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施形態を添付図面に基づいて説明する。

【0 0 1 5】

図 1 は本発明の電気泳動表示素子の一実施態様を示す構成図である。図 1 (A) は電気泳動表示素子の断面図であり、図 1 (B) はマイクロカプセルの配列を模式的に示した上図面である。

【0 0 1 6】

図1 (A) において、本発明の電気泳動表示素子は、第1基板1a上に第1電極1c、第2電極1dが形成されており、第2電極1d上にマイクロカプセル1hが配置され、第1基板1aと第2基板1bで挟まれた構成となっている。尚、第2電極1dは或る一定サイズを有する円形であって、図3 (A) に示すようにハニカム状に配列している。電極間には絶縁層1iが形成されており、第1基板1aと第2基板1bは、接着剤1jで封止されている。

【0017】

マイクロカプセル1hの形状は、第1基板1aに対して水平方向の長さが垂直方向の長さよりも長い形状になっている。マイクロカプセル1hは、色と極性の異なる電気泳動粒子1e、1f及び分散媒1gから成る分散液を内包している。この電気泳動表示素子は、第2基板1bのある側が表示面である。又、マイクロカプセル1hは、図1 (B) に示すような2次元配列で、第2電極1d上に配置されている。図1 (B) においては、第2基板1bは省略されている。

【0018】

図1において、第2電極1dは個々のマイクロカプセル1hに対して、各々独立して所望の電界を印加できる画素電極であり、この画素電極にはスイッチ素子が設けられており、不図示のマトリクス駆動回路から行ごとに選択信号が印加され、更に各列に制御信号と駆動トランジスタからの出力が印加されて、個々のマイクロカプセル1hに対して所望の電界を印加することができる。

【0019】

個々のマイクロカプセル1h内の電気泳動粒子1e、1fは、第2電極1dにより印加される電界によって制御され、各画素は2種類の電気泳動粒子を制御して白黒の2色を表示する。第1電極1cは、全面同一電位で印加する共通電極である。

【0020】

次に、本発明の電気泳動表示素子の表示について図2を用いて説明する。尚、図2 (A)、(B) は電気泳動表示素子の断面図であり、図2 (A')、(B') は上図面である。

【0021】

マイクロカプセル 1 h は色と極性の異なる電気泳動粒子 1 e, 1 f 及び分散媒 1 g から成る分散液を内包している。電気泳動粒子 1 e は正に帯電した白色粒子であり、電気泳動粒子 1 f は負に帯電した黒色粒子である。分散媒 1 g は無色透明の絶縁性溶媒である。

【0022】

第 1 電極 1 c を 0 V、第 2 電極 1 d をプラスの電圧を印加すると、マイクロカプセル 1 h 内の電気泳動粒子 1 e は第 1 電極 1 c 上に集まり、電気泳動粒子 1 f は第 2 電極 1 d 上に集まる。その結果、マイクロカプセル 1 h を上から観察すると黒色に見える。(図 2 (A)、(A') 参照) 一方、第 1 電極 1 c を 0 V、第 2 電極 1 d をマイナスの電圧を印加した場合、マイクロカプセル 1 h 内の電気泳動粒子 1 e は第 2 電極 1 d に集まり、電気泳動粒子 1 f は第 1 電極 1 c に集まるので、マイクロカプセル 1 h を上から観察すると白色に見える(図 2 (B)、(B') 参照)。このようにして、白黒表示を行うことができる。

【0023】

次に、本発明に係る電気泳動表示粒子実施態様の製造方法を図 3 を用いて説明する。尚、図 3 は本発明の電気泳動表示素子の製造方法を示す工程図である。

【0024】

第 1 基板 1 a 上に共通電極として第 1 電極 1 c を形成し、更に絶縁層 1 i を形成する。続いて、分散液を制御するための第 2 電極 1 d を、所望の直径を有する円形でもってハニカム状にパターン形成する(図 3 (A) 参照)。

【0025】

第 1 基板 1 a は、電気泳動表示素子を支持する任意の絶縁部材であり、ガラスやプラスチック等を用いることができる。

【0026】

第 1 電極 1 c の材料は特に限定されないが、例えば、ITO (Indium Tin Oxide)、アルミニウム、チタン、有機導電性膜等を使用することができる。

【0027】

絶縁層 1 i は、絶縁性樹脂であれば特に限定されないが、例えば、アクリル樹

脂、エポキシ樹脂、フッ素樹脂、シリコン樹脂、ポリイミド樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリアルケン樹脂等を使用することができる。

【0028】

第2電極1dのパターン形成にはフォトリソグラフィー法を用い、AlやITO等を使用することができる。第2電極1dの形状は円形であり、その直径はマイクロカプセル1hの直径の50%以上95%以下であり、好ましくは60%以上90%以下である。第2電極1dの直径がマイクロカプセル1hの直径の50%以下及び95%以上の場合、表示コントラストの低下を引き起し、好ましくない。

【0029】

第1基板1aに設けた第2電極1d上に、電気泳動粒子1e, 1f及び分散媒1gから成る分散液を内包したマイクロカプセル1hを配置する(図3(B)参照)。

【0030】

マイクロカプセル1hを配置する方法は特に制限されないが、インクジェット方式のノズルや静電転写法等を使用することができる。

【0031】

前記分散液を内包するマイクロカプセル1hは、界面重合法、in situ 重合法、コアセルベーション法等の既知の方法で得ることができ、マイクロカプセル1hの直径は10~500 μ m、好ましくは20~200 μ mである。マイクロカプセル1hの直径が10 μ mよりも小さい場合、表示コントラストが低くなり好ましくない。

【0032】

一方、マイクロカプセル1hの直径が500 μ mよりも大きくなると、マイクロカプセル1hの膜強度が弱くなり実用的ではない。マイクロカプセル1hを形成する材料には光を十分に透過させる材料が好ましく、具体的には、尿素ホルムアルデヒド樹脂、メラミンホルムアルデヒド樹脂、ポリエステル、ポリウレタン、ポリアミド、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリビニルアルコール、ゼラチン又はこれらの共重合体等を挙げることができる。

【0033】

電気泳動粒子 1 e, 1 f は、分散媒 1 g 中で電界により移動可能な有機顔料粒子や無機顔料粒子等を使用することができる。電気泳動粒子 1 e は、例えば、酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化亜鉛、酸化鉛、酸化スズ等の白色粒子を用いることができる。

【0034】

一方、電気泳動粒子 1 f は、例えば、カーボンブラック、ダイヤモンドブラック、アニリンブラック、マンガnf ェライトブラック、コバルトフェライトブラック、チタンブラック等の黒色粒子を用いることができる。

【0035】

又、粒子の表面を公知の電荷制御樹脂 (CCR) で被覆することによって、電気泳動粒子 1 e, 1 f として用いても良い。尚、電気泳動粒子 1 e, 1 f の大きさとしては、粒径が $0.05 \sim 10 \mu\text{m}$ のものが好ましく用いられ、更に好ましくは、 $0.1 \sim 6 \mu\text{m}$ である。又、電気泳動粒子 1 e, 1 f の濃度は、 $1 \sim 30$ 重量%が好ましい。

【0036】

分散媒 1 g としては、高絶縁性でしかも無色透明な液体が挙げられるが、例えば、トルエン、キシレン、エチルベンゼン、ドデシルベンゼン等の芳香族炭化水素、ヘキサン、シクロヘキサン、ケロシン、ノルマルパラフィン、イソパラフィンなどの脂肪族炭化水素、クロロホルム、ジクロロメタン、ペンタクロロエタン、1, 2-ジブロモエタン、1, 1, 2, 2-テトラブロモエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、トリフルオロエチレン、テトラフルオロエチレン等のハロゲン化炭化水素、天然又は合成の各種の油等を使用でき、これらを2種以上で混合して用いても良い。

【0037】

又、分散媒 1 g には、必要に応じて、電荷調整剤、分散剤、潤滑剤、安定化剤等を添加することができる。

【0038】

尚、基板上に配置されたマイクロカプセル 1 h の位置ずれを防止する目的で、

マイクロカプセル 1 h の隙間に光透過性の樹脂バインダーを含浸させて基板上に固定しても良い。光透過性の樹脂バインダーとして、水溶性のポリマーを挙げることができ、例えば、ポリビニルアルコール、ポリウレタン、ポリエステル、アクリル樹脂、シリコーン樹脂等を用いることができる。

【0039】

電気泳動粒子 1 e, 1 f 及び分散媒 1 g から成る分散液を内包したマイクロカプセル 1 h を第 2 電極 1 d 上に配置した後、第 2 基板 1 b で覆い、第 1 基板 1 a と第 2 基板 1 b を接着剤 1 j を用いて封止する（図 3（C）参照）。

【0040】

第 1 基板 1 a と第 2 基板 1 b を、接着剤 1 j を用いて封止する場合、マイクロカプセル 1 h の形状が、第 1 基板 1 a に対して水平方向の長さが垂直方向の長さよりも長い形状をとるように、押圧下で基板間を封止することが好ましい。

【0041】

第 2 基板 1 b としては、第 1 基板 1 a と同様の材料を使用することができ、無色透明であることが好ましい。接着剤 1 j としては、長期間接着効果が得られるものであれば、特に限定されるものではないが、例えば、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、ウレタン系樹脂、酢酸ビニル系樹脂、フェノール系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリブタジエン系樹脂、シリコーン系樹脂等を 1 種単独又は 2 種以上の組合せで使用する事ができる。

【0042】

次に、本発明の電気泳動表示素子の他の実施態様例を示す。

【0043】

図 4 は本発明の電気泳動表示素子の他の実施態様例を示す構成図である。図 4（A）は電気泳動表示素子の断面図であり、図 4（B）は上図面である。

【0044】

図 4（A）において、本発明の電気泳動表示素子は、第 1 基板 2 a 上に第 1 電極 2 c、第 2 電極 2 d が形成されており、第 2 電極 2 d 上にマイクロカプセル 2 h が配置され、第 1 基板 2 a と第 2 基板 2 b で挟まれた構成となっている。尚、第 2 電極 2 d は或る一定サイズを有する円形であって、図 6（A）に示すように

ハニカム状に配列している。電極間には絶縁層 2 i が形成されており、第 1 基板 2 a と第 2 基板 2 b は、接着剤 2 j で封止されている。

【0 0 4 5】

マイクロカプセル 2 h の形状は、第 1 基板 2 a に対して水平方向の長さが垂直方向の長さよりも長い形状になっている。マイクロカプセル 2 h は、色と極性の異なる電気泳動粒子 2 e, 2 f 及び分散媒 2 g から成る分散液を内包している。この電気泳動表示素子は、第 2 基板 2 b のある側が表示面である。又、カラーフィルター 2 k は、図 4 (B) に示すような 2 次元配列で第 2 基板 2 b 上に設けられており、マイクロカプセル 2 h に対して 1 対 1 で対応するような構成になっている。

【0 0 4 6】

図 4 において、第 2 電極 2 d は個々のマイクロカプセル 2 h に対して、各々独立して所望の電界を印加できる画素電極であり、この画素電極にはスイッチ素子が設けられており、不図示のマトリクス駆動回路から行ごとに選択信号が印加され、更に各列に制御信号と駆動トランジスタからの出力が印加されて、個々のマイクロカプセル 2 h に対して所望の電界を印加することができる。個々のマイクロカプセル 2 h 内の電気泳動粒子 2 e, 2 f は、第 2 電極 2 d により印加される電界によって制御され、各画素は 2 種類の電気泳動粒子を制御してカラー表示を行うことができる。第 1 電極 2 c は、全面同一電位で印加する共通電極である。

【0 0 4 7】

次に、本発明の電気泳動表示素子の表示について図 5 を用いて説明する。

【0 0 4 8】

図 5 (A), (B) は電気泳動表示素子の断面図であり、図 5 (A'), (B') は上図面であり、カラーフィルター 2 k を設けた第 2 基板 2 b は省略されている。マイクロカプセル 2 h は色と極性の異なる電気泳動粒子 2 e, 2 f 及び分散媒 2 g から成る分散液を内包している。電気泳動粒子 2 e は正に帯電した白色粒子であり、電気泳動粒子 2 f は負に帯電した黒色粒子である。分散媒 2 g は無色透明の絶縁性溶媒である。第 2 基板 2 b 上に設けられたカラーフィルターは R (レッド) である。

【0049】

第1電極2cを0V、第2電極2dをプラスの電圧を印加すると、マイクロカプセル2h内の電気泳動粒子2eは第1電極2c上に集まり、電気泳動粒子2fは第2電極2d上に集まる。その結果、マイクロカプセル2hを上から観察すると黒色に見える（図5（A）、（A'）参照）。

【0050】

一方、第1電極2cを0V、第2電極2dをマイナスの電圧を印加した場合、マイクロカプセル2h内の電気泳動粒子2eは第2電極2d上に集まり、電気泳動粒子2fは第1電極2c上に集まるので、マイクロカプセル2hを上から観察すると赤色に見える（図2（B）、（B'）参照）。

【0051】

カラーフィルター2kがG（グリーン）、B（ブルー）の場合、それぞれ黒－緑、黒－青の2値表示を行うことができ、カラーフィルター2kが図4（B）に示すような配列で第2基板2bに設けられた場合、電気泳動粒子2e、2fの電気泳動によってカラー表示を行うことができる。ここでは、カラーフィルター2kは、R、G、Bの3原色でカラー表示の一例を示したが、他の3原色であるY（イエロー）、M（マゼンタ）、C（シアン）のカラーフィルターを用いてカラー表示を行っても良い。

【0052】

次に、本発明に係る製造方法を図6を用いて説明する。図6は本発明の電気泳動表示素子の製造方法を示す工程図である。

【0053】

第1基板2a上に共通電極として第1電極2cを形成し、更に絶縁層2iを形成する。続いて、分散液を制御するための第2電極2dを所望の直径を有する円形でもってハニカム状にパターン形成する（図6（A）参照）。

【0054】

第1基板2aは、電気泳動表示素子を支持する任意の絶縁部材であり、前述したようにガラスやプラスチック等を用いることができる。

【0055】

第 1 電極 2 c の材料は特に限定されないが、前述したような材料を使用することができる。絶縁層 2 i の材料は特に限定されないが、前述したような絶縁性樹脂等を使用することができる。

【0 0 5 6】

第 2 電極 2 d のパターン形成にはフォトリソグラフィ法を用い、前述したように A l や I T O 等を使用することができる。第 2 電極 2 d の形状は円形であり、その直径はマイクロカプセル 2 h の直径の 5 0 % 以上 9 5 % 以下であり、好ましくは 6 0 % 以上 9 0 % 以下である。第 2 電極 2 d の直径がマイクロカプセル 2 h の直径の 5 0 % 以下及び 9 5 % 以上の場合、表示コントラストの低下を引起し、好ましくない。

【0 0 5 7】

第 1 基板 2 a に設けた第 2 電極 2 d 上に、電気泳動粒子 2 e, 2 f 及び分散媒 2 g から成る分散液を内包したマイクロカプセル 2 h を配置する (図 6 (B) 参照)。

【0 0 5 8】

マイクロカプセル 2 h を配置する方法は特に制限されないが、インクジェット方式のノズルや静電転写法等を使用することができる。

【0 0 5 9】

前記分散液を内包するマイクロカプセル 2 h は、前述したように、界面重合法、in situ 重合法、コアセルベーション法等の既知の方法で得ることができ、マイクロカプセル 2 h の直径は 1 0 ~ 5 0 0 μ m、好ましくは 2 0 ~ 2 0 0 μ m である。マイクロカプセル 2 h の直径が 1 0 μ m よりも小さい場合、表示コントラストが低くなり好ましくない。一方、マイクロカプセル 2 h の直径が 5 0 0 μ m よりも大きくなると、マイクロカプセル 2 h の膜強度が弱くなり実用的ではない。マイクロカプセル 2 h の形成材料には、前記した同様のポリマー材料を使用することができる。

【0 0 6 0】

電気泳動粒子 2 e, 2 f と分散媒 2 g に関しては、前述した同様の粒子や分散媒を使用することができる。

【0061】

又、分散媒 2 g には、必要に応じて、電荷調整剤、分散剤、潤滑剤、安定化剤等を添加することができる。

【0062】

尚、基板上に配置されたマイクロカプセル 2 h の位置ずれを防止する目的で、マイクロカプセル 2 h の隙間に光透過性の樹脂バインダーを含浸させて基板上に固定しても良い。光透過性の樹脂バインダーとして、前述したような水溶性ポリマーを挙げることができる。

【0063】

電気泳動粒子 2 e, 2 f 及び分散媒 2 g から成る分散液を内包したマイクロカプセル 2 h を第 2 電極 2 d 上に配置した後、カラーフィルター 2 k を設けた第 2 基板 2 b で覆い、第 1 基板 2 a と第 2 基板 2 b を接着剤 2 j を用いて封止する（図 6（C）参照）。

【0064】

第 1 基板 2 a と第 2 基板 2 b を接着剤 2 j を用いて封止する場合、マイクロカプセル 2 h の形状が第 1 基板 2 a に対して水平方向の長さが垂直方向の長さよりも長い形状をとるように、押圧下で基板間を封止することが好ましい。

【0065】

第 2 基板 2 b としては、第 1 基板 2 a と同様の材料を使用することができ、無色透明であることが好ましい。接着剤 2 j には、前述した接着剤を使用することができる。

【0066】

以下に本発明の実施例を添付図面に基づいて説明する。

【0067】

<実施の形態 1>

図 1 に示す電気泳動表示素子を図 3 の製造工程に従って作製した。

【0068】

PET フィルム（300 μ m 厚）から成る第 1 基板 1 a 上に第 1 電極 1 c として、アルミニウム（0.2 μ m 厚）を形成した。次に、絶縁層 1 i としてアクリ

ル系樹脂（ $2\mu\text{m}$ 厚）を第1電極2c上に形成した。この絶縁層1i上に第2電極1dとしてアルミニウム（ $0.1\mu\text{m}$ 厚）を成膜し、フォトリソグラフィ法によって直径 $40\mu\text{m}$ の円形でもってハニカム状にパターン形成した。尚、電極間距離（隣接する電極の中心間距離）は $60\mu\text{m}$ で形成した。

【0069】

分散媒1gにはアイソパーH（エクソン化学）を使用した。電気泳動粒子1eには白色粒子（酸化チタン、平均粒径 $0.2\mu\text{m}$ ）9重量%、電気泳動粒子1fには黒色粒子（カーボンをスチレンージビニルベンゼン樹脂で被覆した粒子、平均粒径 $0.5\mu\text{m}$ ）8重量%及び帯電剤としてオロア（Chevron化学）0.5重量%を分散媒1gに加えて分散液を調整した。

【0070】

前記分散液を内包するマイクロカプセル1hをin situ 重合法により作製し、分級操作を行って粒径 $55\sim 60\mu\text{m}$ のマイクロカプセル1hを得た。膜材質は尿素ホルムアルデヒド樹脂である。

【0071】

次に、インクジェット方式のノズルを用いて、マイクロカプセル1hを第2電極1d上に配置した。基板上に配置されたマイクロカプセル1hの位置ずれを防止する目的で、マイクロカプセル1hの隙間に光透過性の樹脂バインダーを含浸させて基板上に固定した。光透過性の樹脂バインダーとして、ポリビニルアルコールを用いた。

【0072】

次に、マイクロカプセル1hの上面を第2基板1bで覆い、マイクロカプセル1hの形状が、第1基板1aに対して水平方向の長さが垂直方向の長さよりも長い形状をとるように、接着剤1jを用いて押圧下で基板間を封止した。第2基板1bには無色透明なPETフィルム（ $100\mu\text{m}$ 厚）を用いた。又、接着剤1jには、ポリエステル系樹脂を用いた。第1電極1c、第2電極1dに電圧印加回路を接続して表示素子を得た。

【0073】

表示は電極間に電圧を印加することによって行った。印加電圧・15Vで駆動

したところ、図 2 に示すように各画素内の 2 種類の電気泳動粒子 1 e, 1 f の水平駆動によって白黒の高精細な表示を行うことができ、電気泳動粒子の搬送及び分散液の漏洩を防止することができた。

【0 0 7 4】

<実施例 2>

図 4 に示す電気泳動表示素子を図 6 の製造工程に従って作製した。

【0 0 7 5】

実施例 1 と同様にして第 1 基板 2 a 上に第 1 電極 2 c、絶縁層 2 i、第 2 電極 2 d を設けた。実施例 1 と同様に作製したマイクロカプセル 2 h をインクジェット方式のノズルを用いて第 2 電極 2 d 上に配置した。基板上に配置されたマイクロカプセル 2 h の位置ずれを防止する目的で、マイクロカプセル 2 h の隙間に光透過性の樹脂バインダーを含浸させて基板上に固定した。光透過性の樹脂バインダーとして、ポリウレタンを用いた。

【0 0 7 6】

次に、マイクロカプセル 2 h の層上を R, G, B のカラーフィルター 2 k をパターン形成した厚さ 1 0 0 μ m の P E T フィルムで覆い、マイクロカプセル 2 h の形状が、第 1 基板 2 a に対して水平方向の長さが垂直方向の長さよりも長い形状をとるように、接着剤 2 j を用いて押圧下で基板間を封止した。接着剤 2 j には、ポリエステル系樹脂を用いた。第 1 電極 2 c, 第 2 電極 2 d に電圧印加回路を接続して表示素子を得た。

【0 0 7 7】

表示は電極間に電圧を印加することによって行った。印加電圧・1 5 V で駆動したところ、図 5 に示すように各画素内の 2 種類の電気泳動粒子 2 e, 2 f の水平駆動によって高精細なカラー表示を行うことができ、電気泳動粒子の搬送及び分散液の漏洩を防止することができた。

【0 0 7 8】

【発明の効果】

以上の説明で明らかなように、本発明によれば、従来の電気泳動表示素子において課題であった電気泳動粒子の搬送及び分散液の漏洩に対して分散液のマイク

ロカプセル化によって課題を解決した電気泳動表示素子を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

(A) は本発明の電気泳動表示素子の一実施態様を示す断面図であり、(B) は上図面ある。

【図 2】

本発明の電気泳動表示素子におけるマイクロカプセルの表示方法を示す概略図である。

【図 3】

本発明の電気泳動表示素子の製造方法の一例を示す工程図である。

【図 4】

(A) は本発明の電気泳動表示素子の一実施態様を示す断面図、(B) は上図面ある。

【図 5】

本発明の電気泳動表示素子におけるマイクロカプセルの表示方法を示す概略図である。

【図 6】

本発明の電気泳動表示素子の製造方法の一例を示す工程図である。

【図 7】

従来の電気泳動型表示素子を示す概略図である。

【符号の説明】

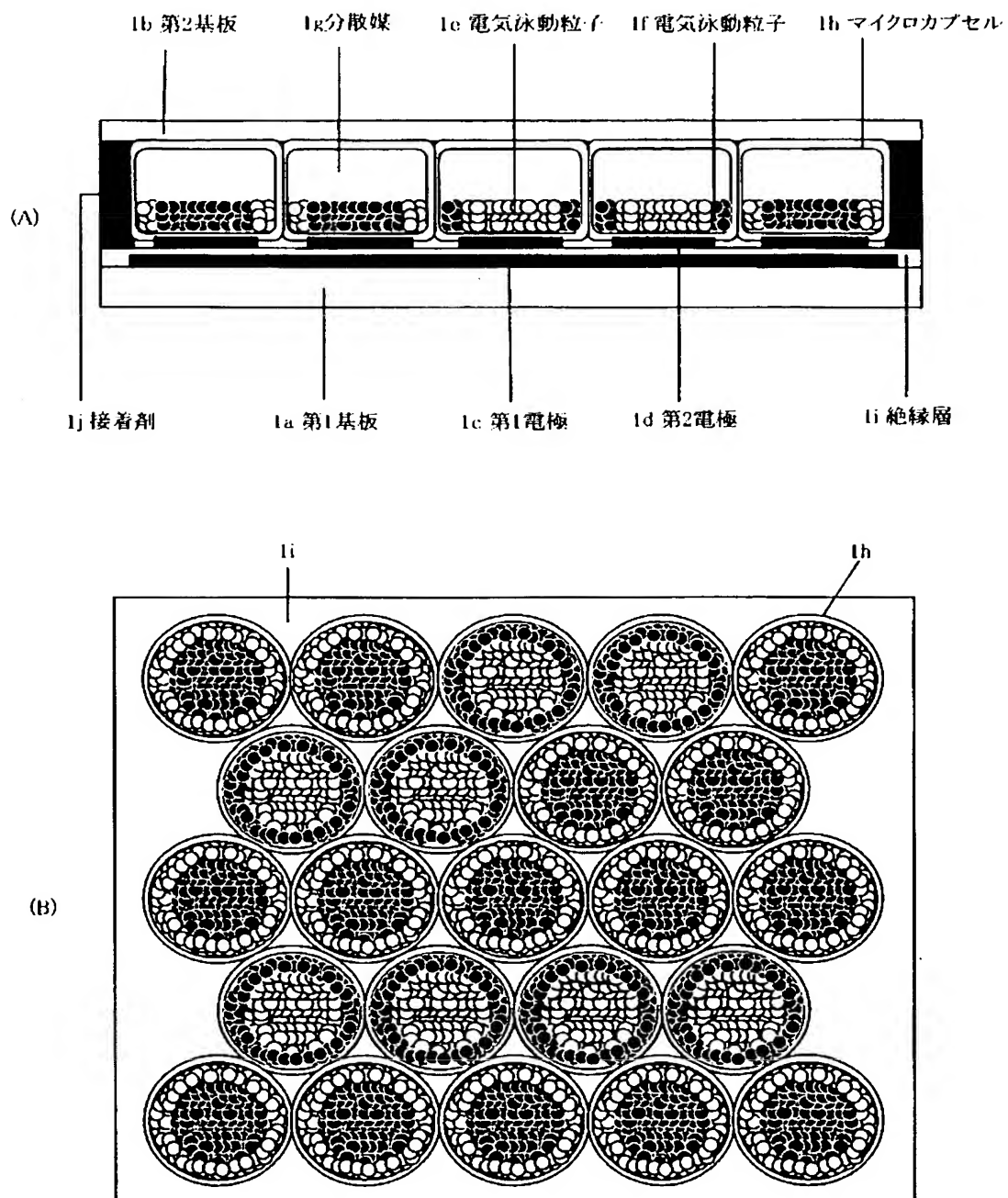
- 1 a 第 1 基板
- 1 b 第 2 基板
- 1 c 第 1 電極
- 1 d 第 2 電極
- 1 e 電気泳動粒子
- 1 f 電気泳動粒子
- 1 g 分散媒

- 1 h マイクロカプセル
- 1 i 絶縁層
- 1 j 接着剤
- 2 a 第 1 基板
- 2 b 第 2 基板
- 2 c 第 1 電極
- 2 d 第 2 電極
- 2 e 電気泳動粒子
- 2 f 電気泳動粒子
- 2 g 分散媒
- 2 h マイクロカプセル
- 2 i 絶縁層
- 2 j 接着剤
- 2 k カラーフィルター
- 3 a 基板
- 3 b 基板
- 3 c 電極
- 3 d 電極
- 3 e 電気泳動粒子
- 3 f 分散媒
- 3 g 隔壁

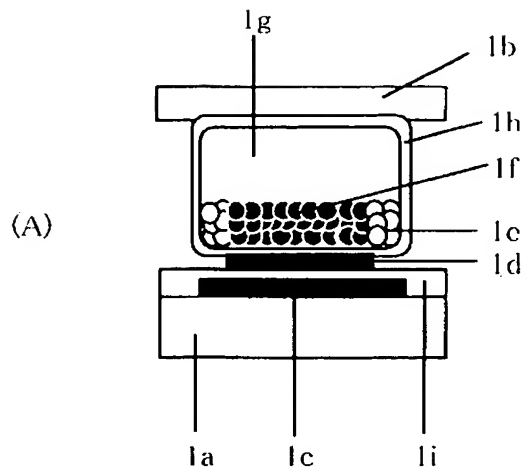
【書類名】

図面

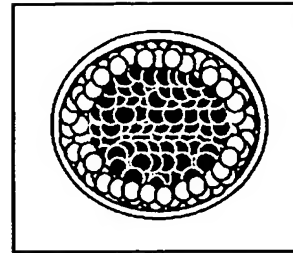
【図 1】



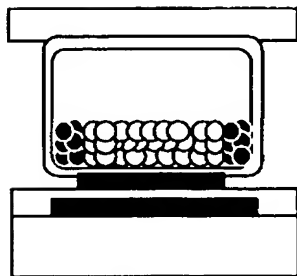
【図 2】



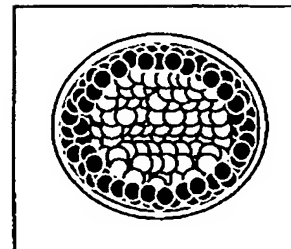
(A')



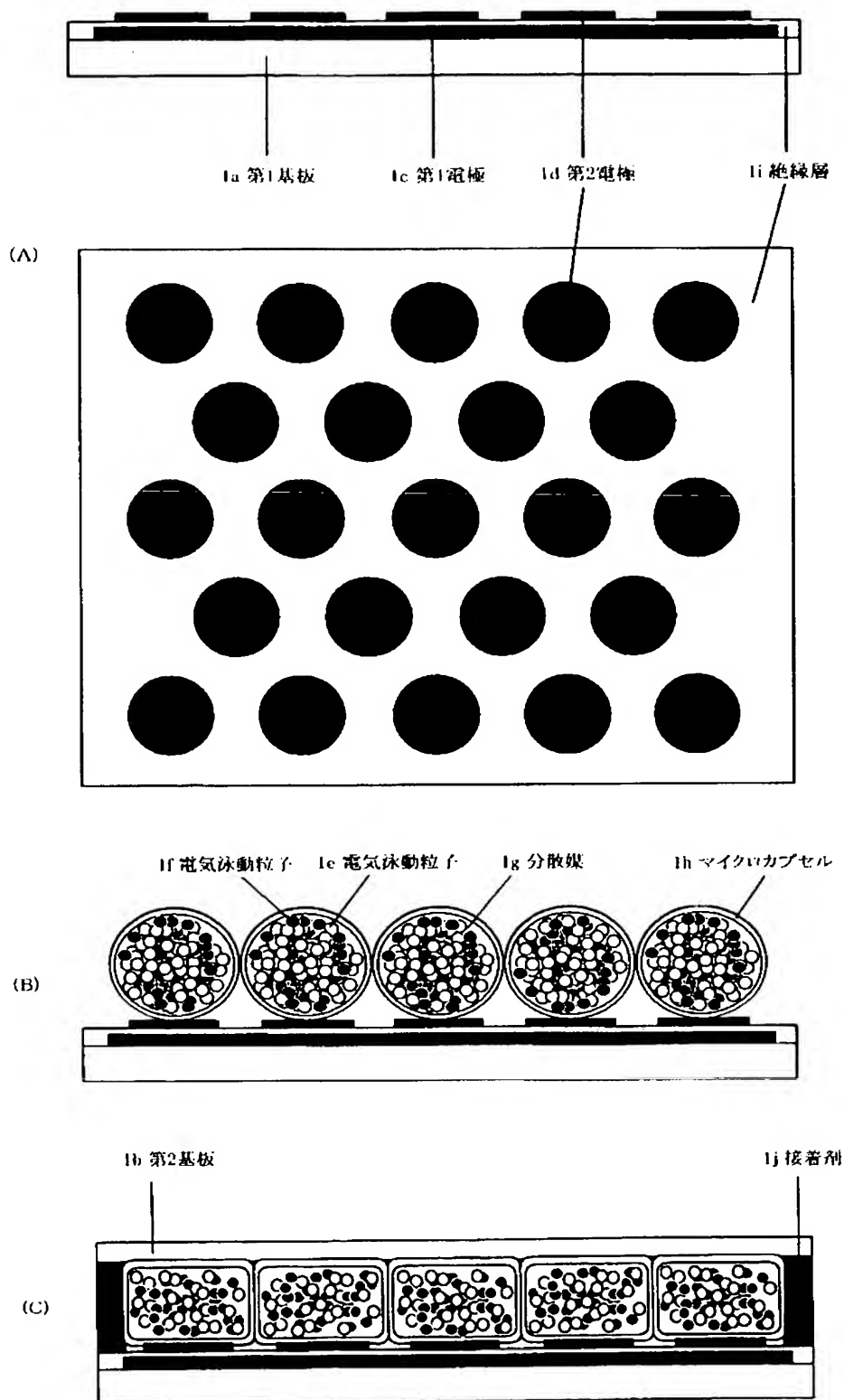
(B)



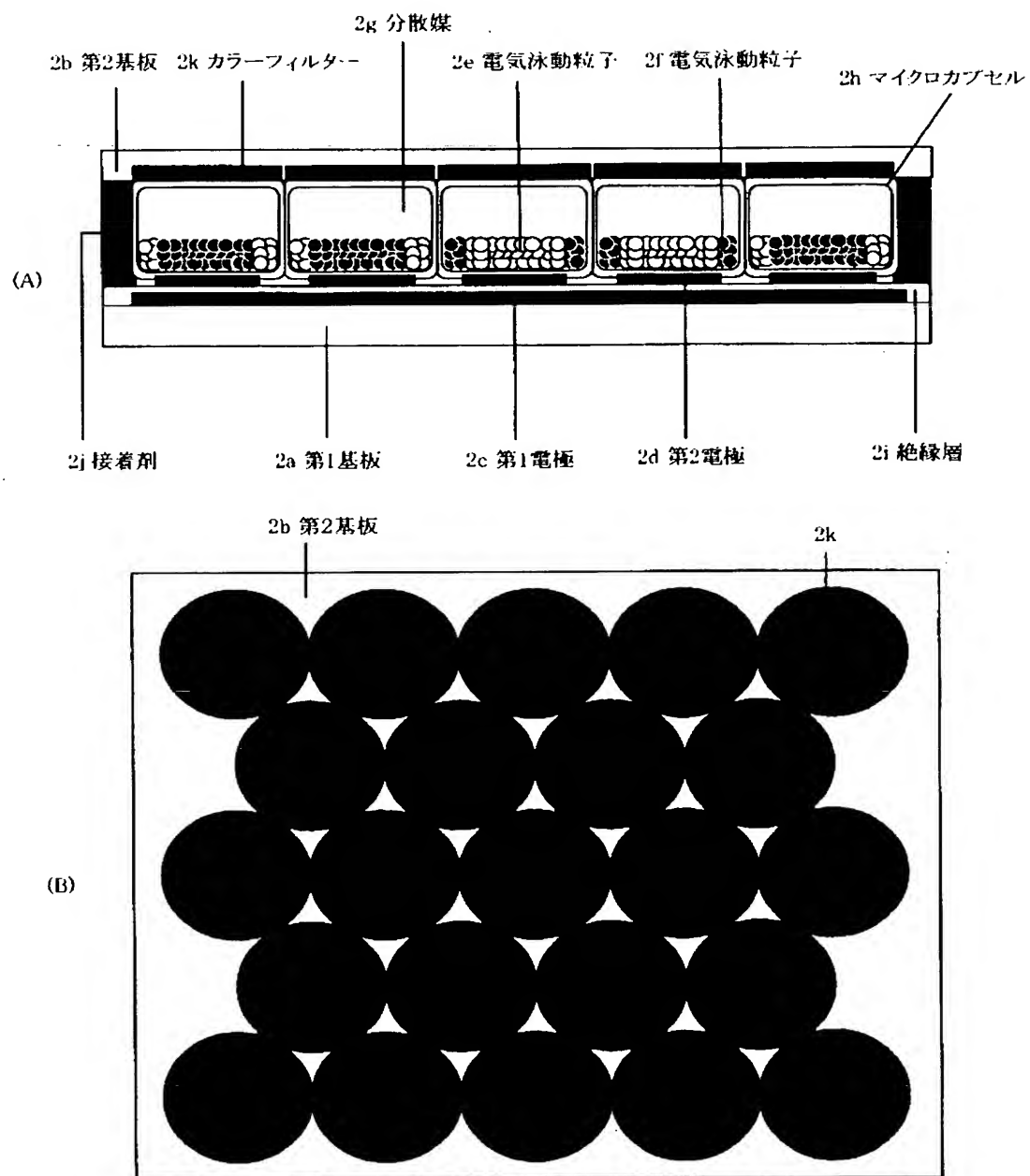
(B')



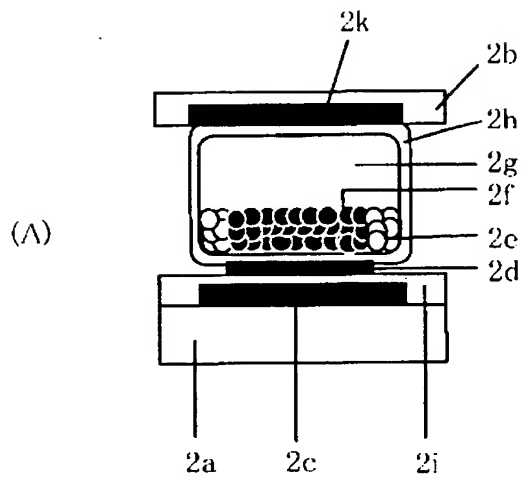
【図 3】



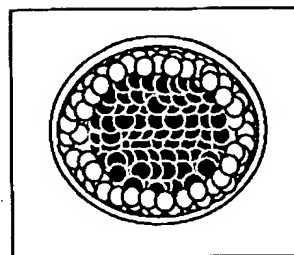
【図 4】



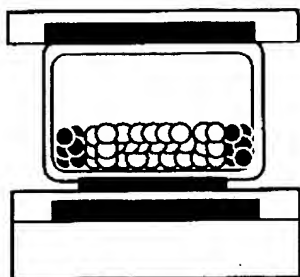
【図 5】



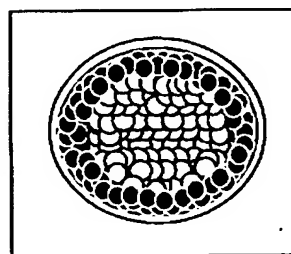
(A')



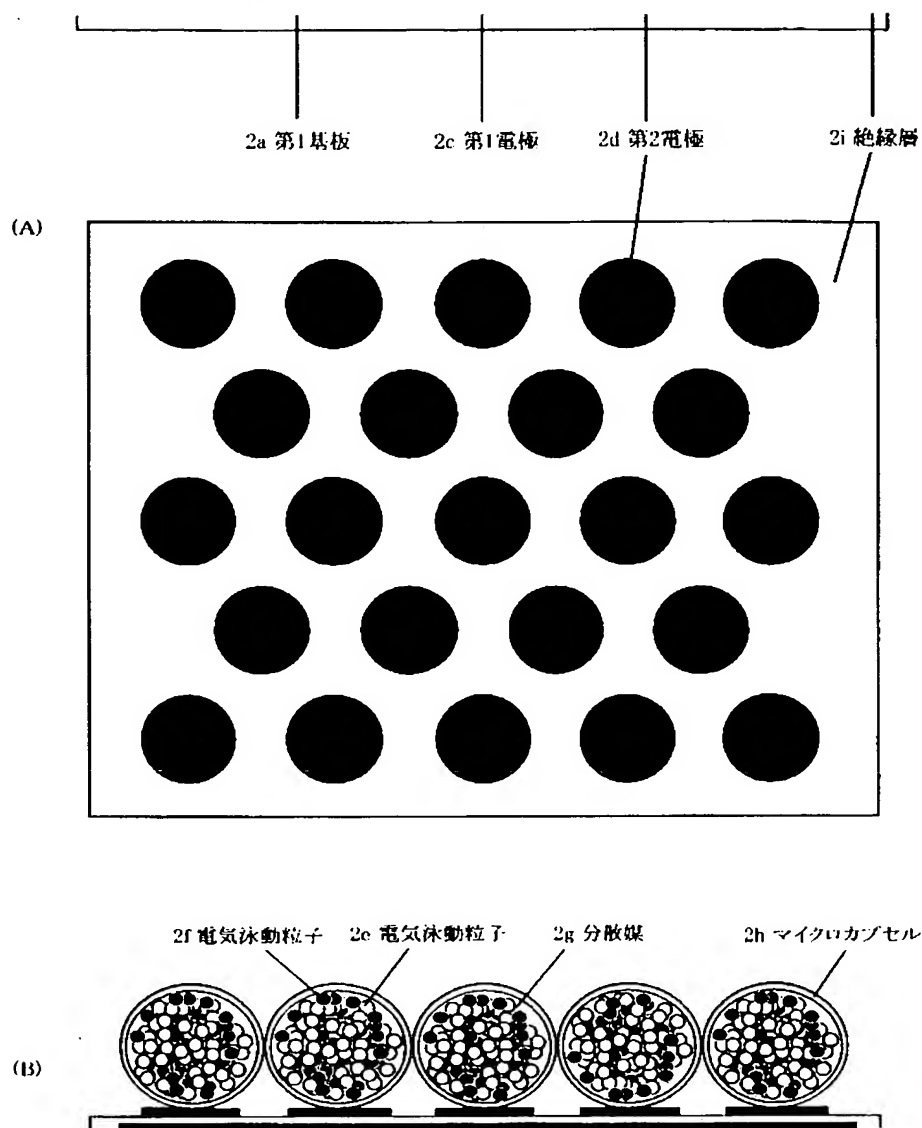
(B)



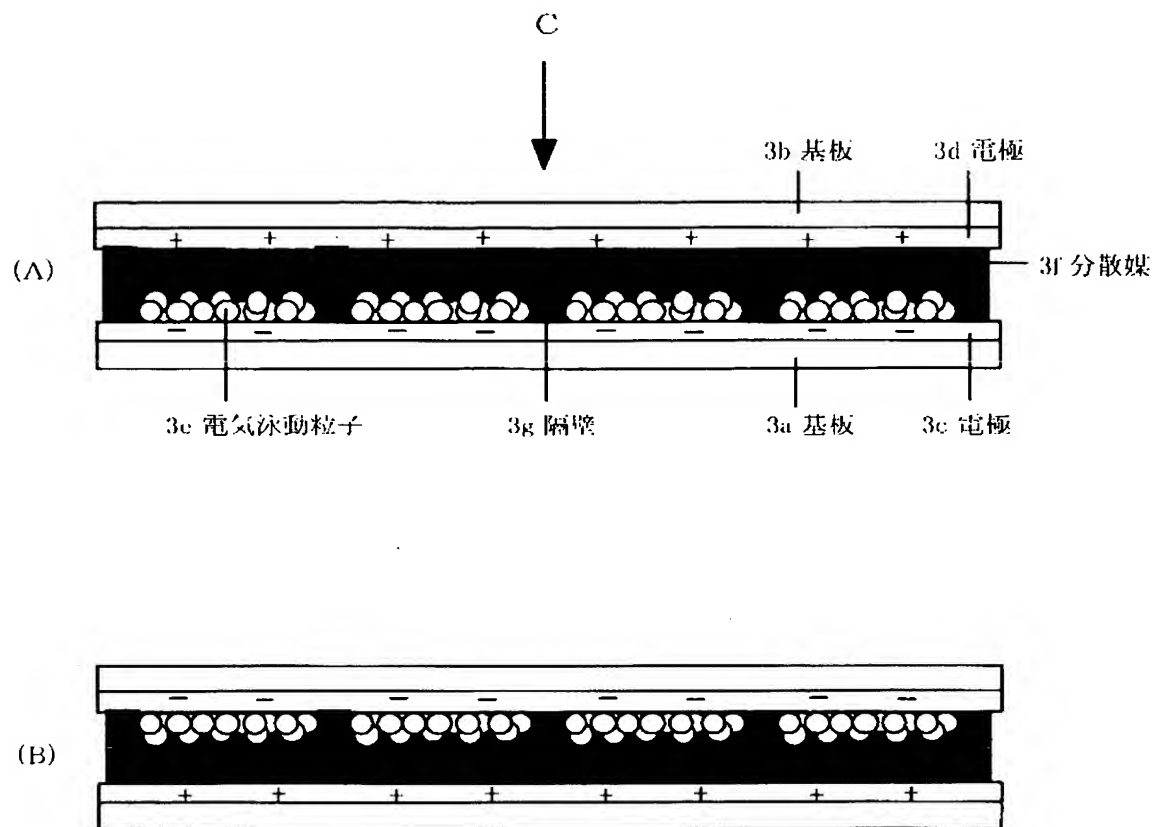
(B')



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【目的】 電気泳動粒子の搬送及び分散液の漏洩を解決した電気泳動表示素子を提供すること。

【構成】 第 1 電極と第 2 電極を設けた基板上の所望の位置に、極性と色の異なる 2 種類の電気泳動粒子と分散媒から成る分散液を内包したマイクロカプセルを配置した電気泳動表示素子であって、前記第 1 電極と第 2 電極に印加される電圧により前記 2 種類の電気泳動粒子を第 1 電極と第 2 電極の何れかの方向に移動させて表示を行う。ここで、前記 2 種類の電気泳動粒子の色がそれぞれ白色と黒色であって、白黒表示を行う。又、前記マイクロカプセル上にカラーフィルターを配置することによってカラー表示を行う。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 2 4 2 9 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.